

분산객체그룹 프레임워크 확장 연구

신창선*, 임현선**, 임정택**, 주수중**

*순천대학교 정보통신공학부

**원광대학교 전기·전자 및 정보공학부

e-mail: *csshin@sunchon.ac.kr

**{wildeyes, jtlim, scjoo}@wonkwang.ac.kr

A Study on Extension of the Distributed Object Group Framework

Chang-Sun Shin*, Hyun-Sun Lim**, Jeong-Taek Lim**, Su-Chong Joo**

*School of Information and Communication Engineering, Sunchon National University

**School of Electrical, Electronic and Information Engineering, Wonkwang University

요 약

본 논문에서는 그동안 연구 및 개발해온 분산객체그룹 프레임워크로부터 새로운 분산서비스들을 추가한 확장 분산객체그룹 프레임워크를 제안한다. 확장 분산객체그룹 프레임워크는 기존 프레임워크의 구성요소들과 이들에 의해 제공되는 서비스들은 그대로 유지하고, 분산 프로그램 개발 툴(Distributed Programming Developing Tool, DPD-Tool), 모바일 프락시 및 컨텍스트 제공자 구성요소들을 새롭게 추가하였다. 각 구성요소의 제공 서비스를 살펴보면, DPD-Tool은 분산객체그룹 프레임워크의 지원을 받아 클라이언트, 서버 프로그램 개발자 및 분산응용 관리자 GUI를 통해 쉽고 편리하게 분산 프로그램을 개발할 수 있는 도구이다. 모바일 프락시는 분산응용 서비스를 요청하는 이동 사용자의 위치를 기반으로 서비스 수행의 연속성을 지원한다. 그리고 컨텍스트 제공자는 하드웨어 기기 및 센서들로부터의 상황인식 및 추론 기술을 제공한다. 또한, 본 확장 프레임워크는 분산자원의 특성에 따라 다양한 속성정보를 통합 관리하기 위한 정보저장소 기술을 포함하며, 기존서비스 뿐만 아니라 새롭게 추가한 분산서비스들의 지원을 통해 분산응용의 수행성을 보장하도록 한다. 결론적으로 본 연구에서는 다양한 분산서비스에 맞추어 상황별로 적용 지원이 가능하며, 분산 프로그램을 용이하게 개발할 수 있는 도구를 함께 제공하고 있는 통합 프레임워크를 제시한다..

1. 서론

최근의 컴퓨팅 환경은 광역 네트워크에 산재한 분산자원의 상호작용을 통하여 서비스를 수행하는 분산시스템 환경으로 변화하고 있다[1,2,3]. 메모리, 객체, 시스템, 센서 등과 같은 분산자원을 이용한 응용을 개발하기 위해 객체지향 프로그래밍 기술이 소개되었으며, 이를 통하여 기존 개발된 분산자원의 확장이나 재사용으로 복잡한 분산응용의 개발시간과 비용을 최소화 할 수 있다. 분산응용의 운용환경을 살펴보면 기존의 단순 클라이언트/서버 기반의 응용 환경은 그 경계와 역할이 명확하지 않은 독립적인 수행특성, 즉, 서버와 클라이언트의 속성을 동시에

포함하고 있으며 다른 응용의 구성을 지원할 수 있는 협력적인 분산응용 환경으로 변화하고 있다. 이러한 환경에서, 우리는 분산응용을 위해 관련된 하나 이상의 분산자원인 객체들을 논리적인 집합인 그룹으로 관리하는 분산객체그룹 프레임워크를 연구해왔다[4,5,6,7,8]. 본 프레임워크는 그룹관리를 통한 자원의 이용률 및 보안성을 향상시키며, 분산응용 개발을 위한 분산 서비스와 객체지향 프로그램 요소 및 개발 방법을 제공한다.

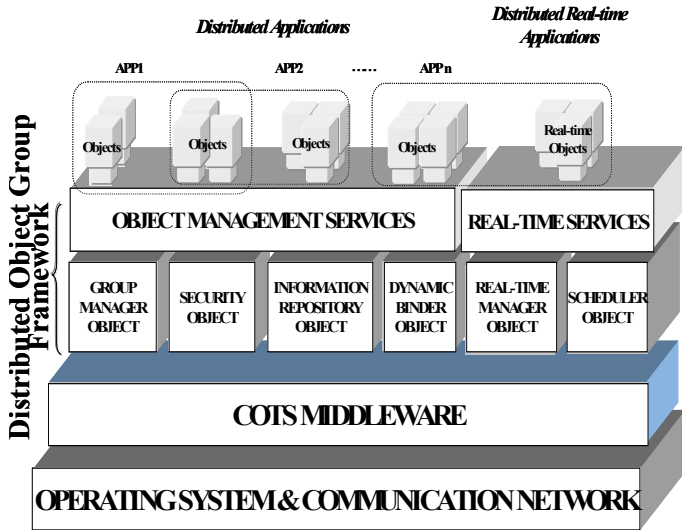
2. 배경연구

2.1 분산객체그룹 프레임워크

우리가 개발한 분산객체그룹 프레임워크는 분산응용을 수행하는 분산자원인 객체들의 그룹단위 수행과 논리적인 분산환경 구축으로 그룹 내 물리적인

* 이 논문은 2005년도 한국학술진흥재단-지역대학우수과목연구비의 지원을 받아 수행된 연구임.

객체간의 분산투명성을 제공할 수 있는 소프트웨어 아키텍처 기술이다. 분산객체그룹 프레임워크의 자체내부는 객체그룹 관리와 실시간 서비스 지원 컴포넌트들로 구성되었다. (그림 1)은 객체그룹 모델 기반의 분산 프레임워크의 구조를 보인다[4].



(그림 1) 분산객체그룹 프레임워크 구조

먼저, 객체그룹 관리 컴포넌트로 그룹관리자객체(Group Manager object), 보안객체(Security object), 정보저장소객체(Information Repository object), 동적바인더객체(Dynamic Binder object)를 포함한다. 또한 실시간 서비스 지원 컴포넌트는 실시간관리자객체(Real-Time Manager object)들과 스케줄러객체(Scheduler object)들로 이루어진다. 본 프레임워크는 분산지원 COTS(Commercial-Off-The-Shelf) 미들웨어와 분산응용의 중간에 위치한다. 프레임워크 상단에 위치하는 분산응용은 임무결정적이지 않으며 응용의 특성에 따라 비실시간 또는 실시간 분산응용으로 개발될 수 있다. 프레임워크 구성요소의 기능과 세부 동작과정은 [6,7]에 제시했다.

본 논문에서는 위의 기존 분산객체그룹 프레임워크를 확장하여 분산환경에서 요구되는 추가적인 서비스인 위치기반 이동성과 컨텍스트 기반의 상황인식을 지원하도록 한다.

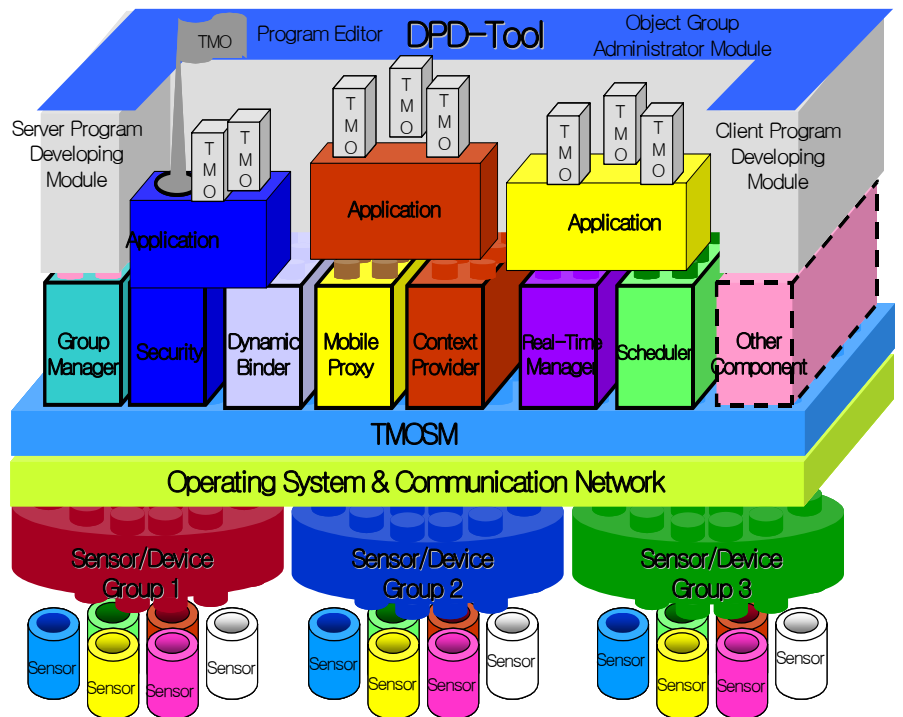
3. 확장 분산객체그룹 프레임워크

분산 환경에서는 임의의 서비스 요청에 대해서 응용을 구성하는 자원의 상태에 투명하게 정확한 수행

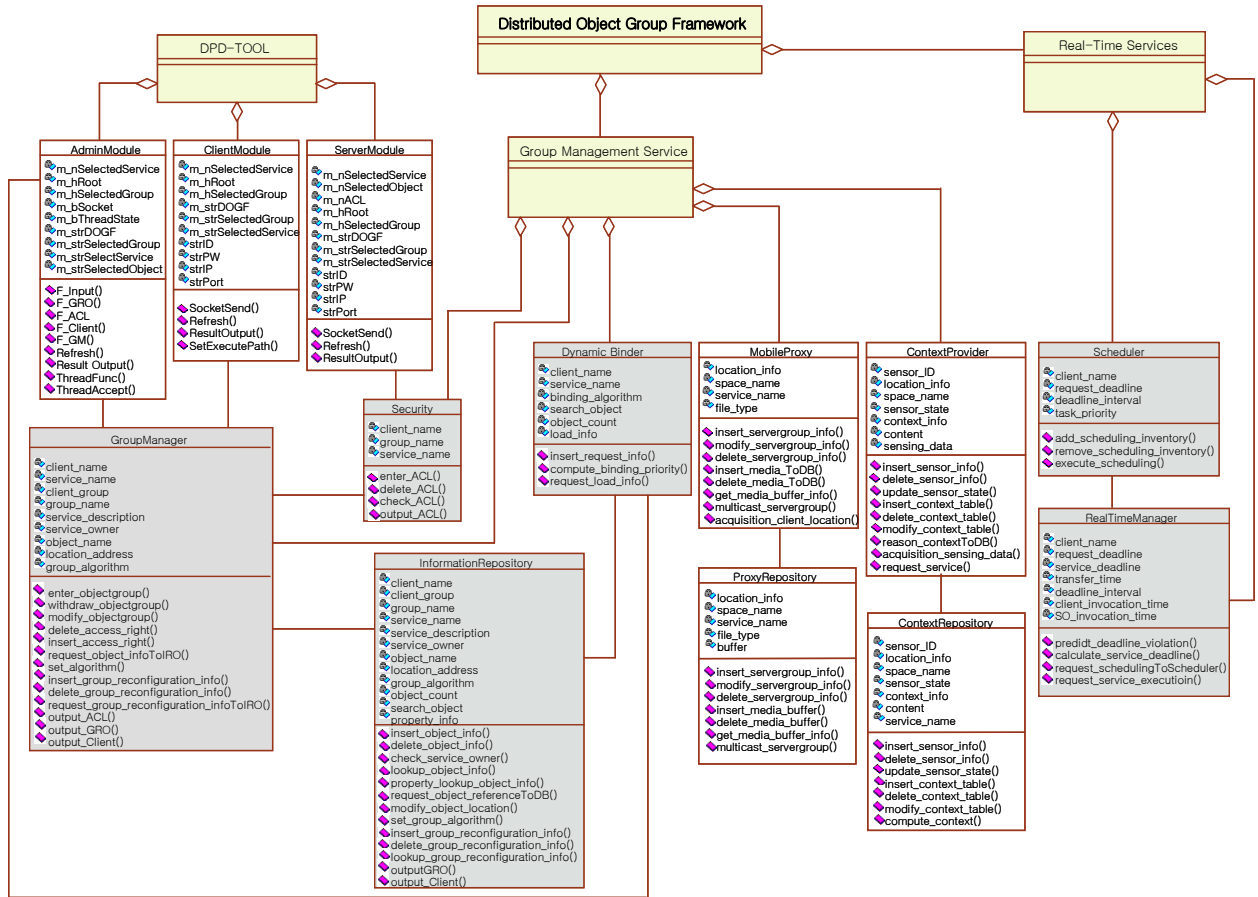
결과를 명시된 시간제약을 만족하여 제공해야만 한다. 이때, 서비스 중인 시스템의 과부하 또는 분산응용 구성요소 중 일부의 고장 등 예측하기 어려운 상황이 발생할 수 있다. 본 확장 분산객체그룹 프레임워크는 분산서비스 요청 시, 현 상황에서 해당 서비스에 대해 최적의 수행성을 보장할 수 있도록 분산응용의 수행환경을 관리한다.

3.1 확장 분산객체그룹 프레임워크의 구조

확장 분산객체그룹 프레임워크는 기존 분산객체그룹 프레임워크의 구조와 기능을 수용하며, 추가적인 분산서비스 지원을 위해 그룹관리자, 보안 모듈, 동적바인더, 실시간관리자 및 스케줄러와 함께 분산 프로그램 개발 툴(Distributed Programming Developing Tool, DPD-Tool)과 모바일 프락시, 컨텍스트 제공자로 구성된다. (그림 2)는 확장 분산객체그룹 프레임워크의 구조를 보인다. 그룹관리자는 분산응용에 대한 그룹생성 및 삭제와 관련된 관리기능을 수행하며, 보안 모듈은 분산응용 접근에 대한 인증 및 권한부여 기능을 수행한다. 동적바인더는 중복 자원을 포함하는 분산응용의 가용성 및 신뢰성을 향상시키기 위해 서비스 요청 시 최적의 수행성을 보이는 자원에 바인딩 할 수 있도록 지원한다. 실시간관리자와 스케줄러는 분산응용의 특성에 따라 실시간성을 보장해야 할 경우에 사용 된다. 모바일 프락시는 분산응용 서비스를 요청하는 사용자의 위치를 기반으로 서비스 수행의 연속성을 지원한다.



(그림 2) 확장 분산객체그룹 프레임워크



(그림 3) 확장 분산객체그룹 프레임워크 구성요소간 상호작용

컨텍스트 제공자는 하드웨어 기기 및 센서들로부터의 상황인식 및 추론 기술을 제공한다.

(그림 3)은 확장 분산객체그룹 프레임워크의 서비스 지원을 위한 구성요소의 구조와 상호작용은 보인다. 위 그림에서 그룹관리자와 보안, 정보저장소 및 실시간 서비스를 위한 실시간관리자, 스케줄러는 기존 분산객체그룹 프레임워크의 구성요소이며, 확장을 위해 DPD-Tool과 모바일프락시 및 컨텍스트 제공자를 추가했다. DPD- Tool은 분산객체그룹 환경을 이용하기 위한 클라이언트, 서버 및 분산응용 관리자 지원 GUI 도구로서, 본 틀을 이용하여 분산응용 프로그램을 간편하게 개발할 수 있다[8]. 본 프레임워크의 구조적 및 기능적 특성으로, 분산응용의 접속성을 향상시키기 위해서 자원들이 가지는 레퍼런스, 네임, 컨텍스트와 같은 속성정보들을 명확하고 효율적으로 관리하는 통합 정보저장소로 객체정보저장소, 컨텍스트저장소, 프락시저장소를 가진다. 또한, 분산 환경에서 이동성 지원을 위한 위치기반 서비스, 부하균형화와 적시 서비스 제공을 위한 중복객체 지원 서비스, 사용자 인증을 위한 보안서비스를 제공하며, 분산응용의 독립적 개발환경을 제공하기 위해 DPD-Tool을 제공한다.

3.2 확장 분산객체그룹 프레임워크의 지원서비스

확장 분산객체그룹 프레임워크를 구성하는 각각의 모듈별 지원서비스는 다음과 같다.

<표 1> 확장 분산객체그룹 프레임워크의 지원서비스

구성요소	지원서비스
그룹관리자	- 그룹관리 서비스 - 그룹인터페이스 서비스
보안	- 인증 및 접근권한 관리 서비스
동적바인더	- 중복 및 동적바인딩 서비스 - 네이밍/트레이딩 서비스 - 부하균형화 서비스 - 위치서비스
모바일 프락시	- 위치기반 프락시 서비스 - 스트림 동기화 서비스 - 멀티캐스트 기반 그룹 통신 서비스 - 동적 프락시 제공 서비스
컨텍스트 제공자	- 위치기반 상황인식 서비스 - 컨텍스트 그룹 서비스
실시간 관리자	- 실시간 속성 관리 서비스 - 시간제약조건 서비스
스케줄러	- 작업 스케줄링 서비스
DPD-Tool	- 분산 프로그램 개발 지원 서비스

위 표에서와 같이 모듈들의 선택적 사용으로 분산 응용의 특성을 고려한 분산 프로그램 개발이 가능하다. 가령, 그룹관리자, 보안, 모바일 프락시를 이용할 경우 위치기반의 이동성을 갖는 분산응용을 개발할 수 있으며, 그룹관리자, 보안 및 컨텍스트 제공자를 이용하면 네트워크상에 존재하는 하드웨어 기기들의 상황변화를 인식하고 판단할 수 있는 분산응용을 개발할 수 있다. 분산응용의 특성에 따라 확장 분산 객체그룹 프레임워크의 모듈 및 지원서비스를 이용하여 최종적으로 분산응용의 수행성 및 가용성을 향상시킨다.

4. 분산응용별 적용

우리가 제안하는 확장 분산객체그룹 프레임워크는 분산응용의 개발 시 응용의 특성에 따라 요구되는 서비스를 지원하도록 한다. 우리는 이미 기존 분산 객체그룹 프레임워크 기반에서 분산방위시스템, 정보가전제어시스템, 위치추적시스템 관련 분산응용들을 개발했다. 또한 확장 분산객체그룹 프레임워크 기반에서 유비쿼터스 헬스케어시스템 및 위치기반 서비스를 위한 응용 시스템을 개발 중에 있다. 아래 (그림 4)는 본 프레임워크에서 지원 가능한 분산응용의 특성 및 적용 범위를 보인다.

<p>동적 바인딩</p> <ul style="list-style-type: none"> • 중복객체 기반 응용 • 고장허용 응용 • 부하균형화 응용 예) 분산방위 시스템 	<p style="text-align: right;">이동성</p> <ul style="list-style-type: none"> • 위치기반 응용 • 멀티미디어 스트림 응용 • 모바일 프락시 지원 응용 예) 앙상블 시스템
<ul style="list-style-type: none"> • 실시간 제약 응용 • 멀티미디어 스트림 동기화 응용 예) 정보가전제어 시스템, 교차로 시스템 <p>실시간관리</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 센서기기 응용 • 상황인식 기반 응용 예) ON/OFF 스위치 기반 위치추적시스템, 유비쿼터스 헬스케어 시스템 <p style="text-align: right;">컨텍스트 제공</p>

(그림 4) 확장 분산객체그룹 프레임워크 기반에서 분산응용의 적용 범위

위 그림에서와 같이 본 프레임워크에서는 분산응용의 4가지 특성인 동적바인딩, 이동성, 실시간관리, 컨텍스트 제공을 지원한다. 이러한 특성들은 분산응용에 따라 동시에 나타날 수 있으며, 프레임워크 내의 지원모듈들의 협력 작업을 통해 분산응용의 범위를 확장할 수 있다.

5. 결론

본 논문에서 우리는 분산응용 및 시스템 환경과 독립적인 분산응용 지원용 소프트웨어 아키텍처인

확장 분산객체그룹 프레임워크를 제안했다. 본 프레임워크는 분산자원이 갖는 다양한 속성정보를 통합 관리하기 위한 정보저장소 기술을 포함한다. 또한 서비스를 받는 사용자의 환경변화(이동, 중복, 과부하, 고장 등)에 대해서도 분산서비스 지원을 통해 응용의 수행성을 보장한다. 결론적으로 본 프레임워크는 분산서비스 환경에 대한 적응성을 지원하며 분산프로그램 개발의 복잡성을 극복할 수 있는 분산응용 개발용 서비스 통합 프레임워크이다. 향후 제안한 확장 분산객체그룹 프레임워크를 이용하여 다양한 분산응용을 개발하고 수행성을 확인하여 프레임워크를 검증하도록 한다.

참고문헌

[1] Andrew S. Tanenbaum and Maarten van Steen, "Distributed System-Principles and Paradigms", Prentice Hall Press, 2002

[2] Kazi Farooqui, "Group-Based Distributed Computing", Dept. of Computer Science in Ottawa University, 2000

[3] Kim, K.H., Ishida, M., and Liu, J., "An Efficient Middleware Architecture Supporting Time-triggered Message-triggered Objects and an NT-based Implementation", In Proceedings of the IEEE CS 2nd International Symposium on Object-oriented Real-time distributed Computing(ISORC'99), pp.54-63, 1999

[4] 신창선, 김명희, 주수종, "분산 실시간 서비스를 위한 TMO 객체그룹 모델의 구축", 한국정보과학회 논문지, 제 30권, 5·6호, pp.307-318, 2003

[5] 신창선, 김운미, 류은순, 주수종, "TMO 스킴기반의 실시간 정보가전 제어 시뮬레이터의 설계 및 구현", 정보처리학회 논문지, 제12-D권, 2호, pp. 319-326, 2004

[6] C.S. Shin, M.S. Kang, C.W. Jeong, and S.C. Joo, "TMO-Based Object Group Framework for Supporting Distributed Object Manager and Real-Time distributed Computing(ISORC'99), pp.54-63, 1999

[7] Chang-Sun Shin, Chang-Won Jeong, and Su-Chong Joo, "Construction of Distributed Object Group Framework and Its Execution Analysis Using Distributed Application Simulation", Lecture Notes in Computer Science, Vol. 3207, pp. 724-733, 2004

[8] Jeong-Taek Lim, Chang-Sun Shin, and Su-Chong Joo, "Development of Distributed Programming Developing Tool-Kit Based on Object Group Model", Proc. of the Third IEEE Workshop on Software Technologies for Future Embedded and Ubiquitous Systems, 2005